第 14 講　円運動

1

半径 5 [m] の円周上を等速円運動する質量 10 [kg] の物体がある。この物体は 10 [s] で 2 回転の割合で回転しているとする。円周率は π とする。

(1)　円運動の角速度はいくらか。

(2)　円運動の周期はいくらか。

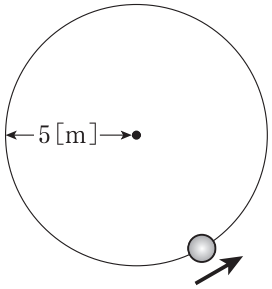
(3)　物体の速さはいくらか。

(4)　物体の加速度の大きさはいくらか。

(5)　物体に働く向心力の大きさはいくらか。

(6)　半径を変えずに，物体の速さだけを２倍にして回転させた場合，加速度の大きさは(4)の値の何倍になるか。

(7)　半径だけを２倍にし，(3)と同じ速さで円運動させた場合，加速度の大きさは(4)の値の何倍になるか。



©RECRUIT　HOLDINGS

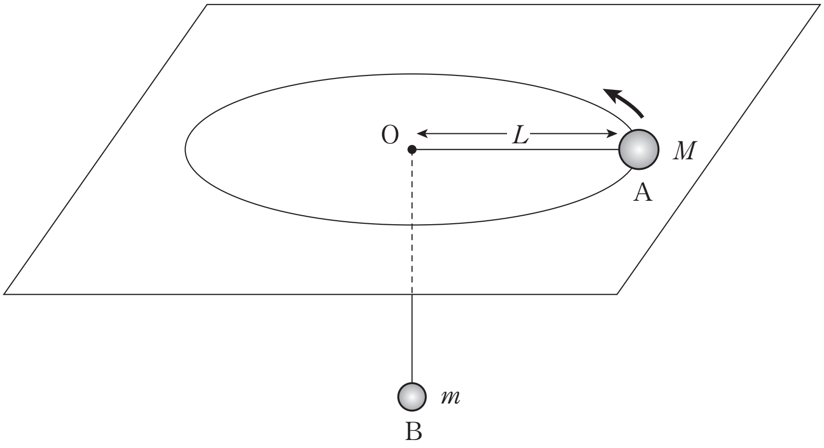
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2

　図のように質量 M の小物体 A に十分長く軽い糸をつけ，点 O にある穴に糸を通し，糸の他方に質量 m のおもり B をつるした。A を水平な平面上で円運動させる。平面と A，糸と穴の摩擦は無視できるものとする。重力加速度を g とし，以下の問に答えよ。



(1)　点 O を中心として A を半径 $L=L_1$，速さ V で等速円運動させると，B が静止した。このとき，L_1 を M，m，g，V を用いて表せ。

(2)　V を一定にし，B の質量を 2 倍にしたとき B が静止した。このときの A の等速円運動の半径 L_2 を L_1 を用いて表せ。

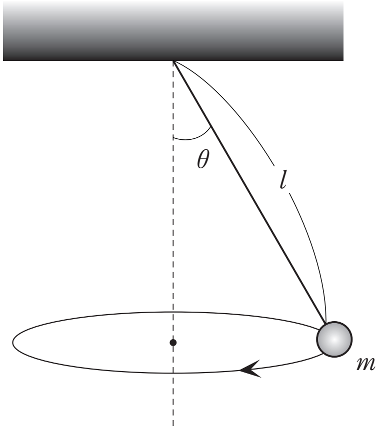
ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

3

図のように長さ l の糸の上端を天井に固定し，下端につけた質量 m の小球を水平面内で等速円運動させた。糸が鉛直方向と θ の角をなすとき，重力加速度の大きさを g として，次の問に答えよ。ただし小球の大きさは無視できるものとする。



(1)　糸の張力を求めよ。

(2)　小球の角速度を求めよ。

(3)　小球の回転の周期を求めよ。

ⒸRECRUIT　HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

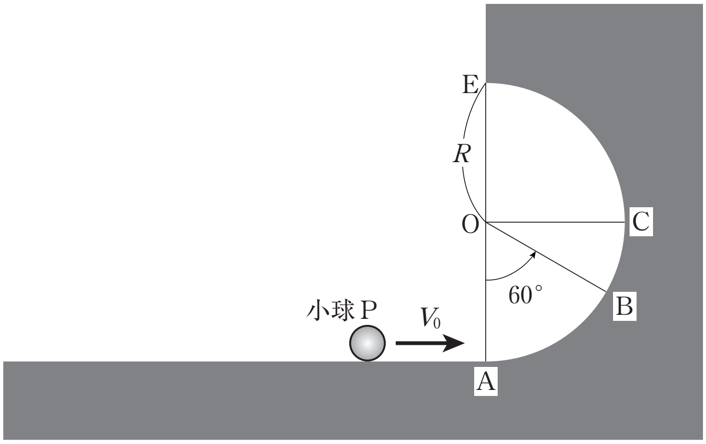
< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

4

次の文を読んで，[　　]に適した式を記入せよ。

図のように，長い水平な床面の右端に，点Oを中心とする半径Rの半円筒状の壁面が滑らかにつながっている。点Aと点Eはいずれも点Oを通る鉛直線上にあり，点Cは床面からはかった高さがRの点である。このとき，大きさの無視できる質量mの小球Pが，右向きに大きさV_0の初速度で点Aに進入してきた場合を考える。運動はすべて図の紙面内に限られるものとし，床面および壁面は滑らかで小球Pとの摩擦は無視でき，空気抵抗も無視できるものとする。また，重力加速度はgとする。



(1)　小球Pは，半円筒状の壁面から離れることなく運動し，$\angle AOB = 60°$である点Bに到達した。このとき，点Bにおける小球Pの速さは[ア]であり，壁面から小球Pに働く抗力の大きさは[イ]である。この後，小球が壁面に沿ってさらに上昇し，点Cよりも高い位置まで到達するためには，初速度は$V_0 >$[ウ]の条件を満足しなければならない。

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第14講　確認テスト

以下の文中の空欄に入る語句，数式として最も適当なものを以下の選択肢の中から一つずつ選び，その記号を答えよ。ただし，同じものを何度用いてもよい。

(1) 物体が速さ v，半径 r の等速円運動をしているとき，その加速度の大きさは［1］となる。また，角速度 ω と速さ v の間には $v=$［2］の関係がある。

(2) 円運動の加速度は［3］の方向を向いている。

(3) 鉛直方向の円運動では，円運動の方程式と［4］を立てるとよい。

選択肢

①　運動量保存則　②　エネルギー保存則　③　力のつりあい

④　rv　⑤　$\dfrac{v}{r}$　⑥　$\dfrac{v^2}{r}$　⑦　$r\omega$　⑧　円の中心

⑨　円の接線

©RECRUIT　HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

< Note >

ⒸRECRUIT　HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第14講　円運動

1

(1) $\dfrac{2\pi}{5}$ [rad/s]　(2) 5.0 [s]　(3) 2π [m/s]　(4) $\dfrac{4\pi^2}{5}$ [m/s^2]

(5) $8\pi^2$ [N]　(6) 4倍　(7) $\dfrac{1}{2}$倍

2

(1) $L_1=\dfrac{MV^2}{mg}$　(2) $L_2=\dfrac{1}{2}L_1$

3

(1) $\dfrac{mg}{\cos\theta}$　(2) $\sqrt{\dfrac{g}{l\cos\theta}}$　(3) $2\pi\sqrt{\dfrac{l\cos\theta}{g}}$

4

(1) ア：$\sqrt{{V_0}^2-gR}$　イ：$\dfrac{m{V_0}^2}{R}-\dfrac{1}{2}mg$　ウ：$\sqrt{2gR}$

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第 14 講　確認テスト

【解答】

| 1 | ：⑥

| 2 | ：⑦

| 3 | ：⑧

| 4 | ：②

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。